

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Sampah menjadi permasalahan serius di lingkungan masyarakat khususnya sampah rumah tangga yang keberadaannya sangat mengganggu lingkungan di sekitarnya. Banyaknya tumpukan sampah di berbagai tempat serta masih banyaknya pembuangan sampah ke sungai tanpa penanganan yang baik. Diantara beberapa jenis sampah tersebut yaitu sampah plastik. Penggunaan plastik semakin meningkat dalam kehidupan sehari-hari. Dimana plastik memiliki keunggulan seperti ringan, kuat, murah, tahan terhadap korosi, transparan, tahan air dan ekonomis. Hal tersebut menjadikan peningkatan luar biasa dalam konsumsi plastik di seluruh dunia menyebabkan pembuangan limbah yang serius dan menimbulkan masalah lingkungan. Berdasarkan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional, Kota Palembang Tahun 2018 menimbun sampah harian ibu kota di tempat pembuangan akhir sebesar 750 ton/hari. Dari data tersebut plastik menjadi urutan kedua terbesar menyumbang sampah yaitu sebesar 17,05% dari jumlah total sampah yang ada. Menurut data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) jumlah sampah di Indonesia Tahun 2019 mencapai 68 juta ton dan sampah plastik diperkirakan akan mencapai 9,52 juta ton atau 14% dari total sampah yang ada (Justnita, dkk., 2017). Hal tersebut membuat pentingnya meningkatkan daur ulang plastik dan teknologi pengolahan untuk menangani limbah yang berdampak negatif bagi lingkungan tersebut dengan cara ramah lingkungan (Demirbas, dkk., 2015). Teknologi untuk mengkonversi sampah plastik menjadi bahan bakar cair yaitu dengan proses *cracking* menurut Selpiana, dkk., (2019) dikutip dalam (Sarker dan Rashid, 2013).

Polistirena adalah sebuah polimer dengan monomer stirena, sebuah hidrokarbon cair yang dibuat secara komersial dari minyak bumi. Salah satu jenis polistirena ini adalah *styrofoam*. *Styrofoam* mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari karena penggunaannya yang ringan, murah serta praktis. Produk berbahan dasar *styrofoam* sering digunakan sebagai wadah makanan siap saji. Meski mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, sampah *styrofoam* pada

umumnya tidak dipilah oleh pemulung karena tidak memiliki nilai ekonomis dan harga jual. Peningkatan sampah styrofoam dapat mengancam kestabilan ekosistem lingkungan dimana plastik jenis ini adalah plastik yang tidak dapat terurai secara biologi (Ramadhani dan Kholidah, 2019). Sampah yang pemusnahannya dengan cara dibakar kurang efektif dan beresiko menyebabkan munculnya polutan dari emisi gas buang (CO_2 , CO, NO_x dan SO_x).

Pirolisis adalah teknologi yang menjanjikan yang digunakan untuk mengubah limbah plastik menjadi minyak cair dan produk sampingan berharga lainnya seperti arang dan gas dalam kondisi terkendali dan dianggap sebagai teknologi yang relatif lebih ramah lingkungan daripada pembakaran yang tidak terkontrol (Rehan, dkk., 2017). Hasil pirolisis produk tergantung pada sejumlah parameter proses seperti suhu, laju pemanasan, kadar air, waktu retensi, jenis plastik dan ukuran partikel. Hasil hingga 80% dari minyak cair dari berat dapat dicapai dari limbah plastik (Wu, dkk., 2014).

Salamah dan Maryudi (2019) melakukan penelitian mengenai recycle limbah polyethylene terephthalate melalui proses pirolisis dengan katalis silika alumina. Proses pirolisis dengan bahan baku 400 gram dan variasi katalis 4, 8, 12, dan 16 gram. Dari hasil penelitian diperoleh *yield* optimal pada berat katalis 4 gram dengan *yield* 14% pada suhu 450°C . Hasil penelitian diatas menghasilkan produk berupa gas. Plastik tipe PET tidak memiliki potensi untuk diolah sebagai bahan bakar minyak namun hanya dapat dimanfaatkan sebagai bahan bakar berbentuk gas. Ramadhani dan Kholidah (2019) melakukan penelitian pirolisis limbah *styrofoam* dengan penggunaan katalis 20% dari berat total sampah. Salamah dan Maryudi (2019) juga melakukan penelitian limbah styrofoam katalis silika alumina dengan variasi temperatur dan berat katalis. Dengan variasi katalis 0, 13, 26, 39, 52 dan 65 gram pada temperatur 460°C . Yield cairan tertinggi diperoleh pada kadar 20% berat umpan. Hal ini dikarenakan yield cairan pada komposisi katalis diatas 20% berat umpan telah melewati titik operasi optimum katalis itu sendiri. Selain itu juga, Nurul Kholidah (2018) telah meneliti perengkahan plastik polystyrene menggunakan katalis aluminium oksida yang memperoleh yield tertinggi pada suhu 250°C sebesar 17,0% dengan berat katalis

6%. Dengan hasil analisa GC-MS produk cair yang dihasilkan mengandung fraksi bensin lebih tinggi dibandingkan dengan fraksi lain.

Maka pada penelitian ini proses perengkahan menggunakan plastik jenis polistirena yaitu *styrofoam* dilakukan dengan metode *catalytic cracking* menggunakan katalis silika alumina. Dimana limbah polistirena yaitu *styrofoam* masih belum termanfaatkan dengan baik serta sangat sulit untuk didegradasi oleh tanah. *Styrofoam* biasanya diatasi dengan cara dibakar, namun cara ini bukan metode yang tepat bagi lingkungan karna akan menyebabkan polutan dan efek rumah kaca. Penggunaan katalis silika alumina bertujuan untuk mempercepat laju reaksi sehingga mengurangi temperatur yang tinggi pada proses perengkahan. Selain mengurangi temperatur juga diharapkan dapat meningkatkan hasil pirolisis. Dengan menggunakan limbah *styrofoam* dengan katalis silika alumina ini diharapkan bahan bakar cair yang dihasilkan tergolong ke kategori bahan bakar bensin.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pirolisis katalitik dari limbah plastik *styrofoam* menggunakan katalis silica alumina. Secara rinci tujuan penelitian dapat dijabarkan sebagai berikut :

1. Mengetahui temperatur yang optimal pada proses perengkahan katalitik limbah *styrofoam*.
2. Memperoleh *yield* optimum minyak hasil proses perengkahan katalitik limbah *styrofoam* berdasarkan variasi temperatur.
3. Menghasilkan bahan bakar cair yang memiliki spesifikasi fraksi hidrokarbon setara fraksi gasoline.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK)
Diperolehnya metode yang efisien dan bernilai ekonomis dalam upaya konversi limbah plastik menjadi bahan bakar.
2. Pembangunan Nasional
Menghasilkan bahan bakar minyak yang memenuhi standar ASTM.

3. Institusi

Luaran penelitian dapat dijadikan bahan kajian untuk penelitian lanjut atau objek praktik pada Jurusan Teknik Kimia.

1.4 Rumusan Masalah

Pirolisis adalah dekomposisi termokimia bahan organik melalui proses pemanasan tanpa atau sedikit oksigen atau pereaksi kimia lainnya, di mana material mentah akan mengalami pemecahan struktur kimia menjadi fase gas. Proses pirolisis membutuhkan suhu yang relatif tinggi, namun pada penelitian ini pirolisis dilakukan dengan proses *catalytic cracking* menggunakan katalis untuk mengurangi suhu yang relatif tinggi tersebut dan mempercepat laju reaksi. Adapun permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah mengetahui pengaruh suhu terhadap perengkahan limbah plastik sehingga didapatkan suhu yang optimal, %yield yang dihasilkan dan dengan uji karakteristik berupa titik nyala, nilai kalor, viskositas, densitas dan warna kategori produk.